

Attorney Docket No. 1785.1012

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Tetsuro SAKANO, et al.

Application No.: Group Art Unit:

Filed: March 18, 2004 Examiner:

For: LASER UNIT

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-073823

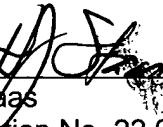
Filed: March 18, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: March 18, 2004

By: 

H. J. Staas  
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月18日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-073823  
Application Number:

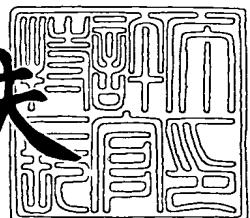
[ST. 10/C] : [JP2003-073823]

出願人 ファナック株式会社  
Applicant(s):

2004年 2月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 21672P

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01S 3/10

G02B 26/02

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファ

ナック株式会社内

【氏名】 坂野 哲朗

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファ

ナック株式会社内

【氏名】 西川 祐司

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファ

ナック株式会社内

【氏名】 吉田 宏之

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファ

ナック株式会社内

【氏名】 町田 久忠

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファ

ナック株式会社内

【氏名】 西尾 明彦

【特許出願人】

【識別番号】 390008235

【氏名又は名称】 ファナック株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100082304

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 竹本 松司

【電話番号】 03-3502-2578

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100088351

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 秀雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100093425

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 湯田 浩一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100102495

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 魚住 高博

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101915

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 塩野入 章夫

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015473

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レーザ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザビームを反射させる部材を取り付けたシャッタと、前記シャッタをレーザビームの光路上の位置と光路から外れた位置との間を移動させるためのモータと、前記モータに指令を与えるシャッタ位置制御部とを備えたレーザ装置において、

前記モータの回転状態を検出するエンコーダを備え、

前記シャッタ位置制御部は、前記エンコーダの検出信号によりシャッタの位置情報を取得し、当該位置情報に基づいてモータに指令を与えることを特徴とするレーザ装置。

【請求項 2】 前記シャッタ位置制御部は、前記モータの回転位置、回転速度、またはトルクの制御を行うことを特徴とする、請求項1に記載のレーザ装置。

【請求項 3】 前記エンコーダは、前記シャッタの絶対位置を出力することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のレーザ装置。

【請求項 4】 前記エンコーダは、前記シャッタの動作開始位置からの相対位置を出力することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のレーザ装置。

【請求項 5】 前記シャッタは、前記レーザビームをレーザ装置外部への放射を遮断することを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のレーザ装置。

【請求項 6】 前記シャッタは、前記レーザビームのレーザ装置内部における進行方向を変更することを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のレーザ装置。

【請求項 7】 前記エンコーダにより得られたシャッタの位置情報に基づいて、前記シャッタが前記シャッタ位置制御部からの指令に従って動作したか否かを判断する判断手段と、

前記手段により前記シャッタが前記指令に従って動作していないと判断されたとき、前記モータの電源とレーザ励起用の電源のうち少なくとも一方を切断する制

御手段とを備えたことを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のレーザ装置。

【請求項 8】 前記モータが所定レベルの駆動力を発揮できないとき、レーザビームが前記シャッタにより遮られ前記レーザ装置の外に出射されないように、前記シャッタを安全待機位置に移動する移動手段を備えることを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のレーザ装置。

【請求項 9】 前記移動手段は、安全待機位置にシャッタを動かすバネ機構を備えることを特徴とする、請求項 8 に記載のレーザ装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明はレーザ装置に関し、特に、レーザ装置が備えるレーザビーム用シャッタの開閉位置の検出に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

レーザ装置は、レーザ共振器で励起したレーザビームの出射や停止の制御、あるいは進行方向の制御を行うためにレーザビーム用シャッタを備える。このレーザビーム用シャッタは、レーザ共振器から出射されるレーザビームの光路上に、レーザビームを吸収するダンパーやレーザビームの出射方向を変更する反射部材を出し入れ自在とすることにより、レーザビームの出射、停止の制御や進行方向の制御を行う。

##### 【0003】

図 9 は、従来のレーザビーム用シャッタの構成の一例を説明するための概略図である。シャッタ 6 はソレノイドモータ 3 の回転軸 4 に固定され、ソレノイドモータ 3 を駆動することにより回転軸 4 を中心として回転する。シャッタ 6 上には、レーザビームを反射する反射鏡 2 が固定されている。

図中の破線で示すシャッタ 6 は、回転が完了した状態を示す。なお、この例では回転角は 90° である。

##### 【0004】

このシャッタ6は、ソレノイドモータ3で駆動される回転軸4の回転動作により2つの位置状態をとり、これによりレーザビームの出射、停止の制御や進行方向の制御を行う。レーザビームの誤照射等を防止する安全確保等のために、シャッタ6の位置状態を検出する必要がある。そのため、従来ではシャッタの位置を検出するために、例えば近接スイッチが設けられている。

#### 【0005】

図9では、シャッタ6がとる2つの回転位置に、シャッタ6を検出する近接スイッチ5a, 5bを備える。近接スイッチ5a, 5bは、シャッタ6がそれぞれの近接スイッチ5a, 5bに近づいた状態を検出し、この2つの検出結果を統合することで、シャッタ6が図中の実線で示す状態か、あるいは破線で示す状態のどちらにあるか、あるいはその間の位置にあるかを検出することができる。

#### 【0006】

図10は、ビームシャッタによってレーザビームの進行方向が選択できる様子を説明するための概略図である。図10に示すように、反射鏡2がレーザ共振器1から出射されるレーザビームの光路上に存在する場合には、レーザビームは反射鏡2によって反射され、図中で実線で示すB方向に向かって進む。一方、反射鏡2がレーザビームの光路を外れた位置にあれば、図中で破線で示すA方向に向かって進む。このレーザビームの進行方向の制御は、図9中においても、実線で示すB方向への進行、あるいは破線で示すA方向への進行で示している。なお、このレーザビームの反射鏡2に対する入射方向、及びA, Bで示される進行方向は、説明の便宜上から模式的に示している。

#### 【0007】

このように、ビームシャッタを用いればレーザビームの進行方向を選択することができる。

ビームシャッタの反射鏡位置検出情報の使用例は、たとえば特許文献1に開示されている。この文献で示される適用例では、シャッタの位置検出は2つのリミットスイッチによって行われ、シャッタのレーザビームを遮断する部材がレーザビームを遮断する位置とレーザビームを遮断しない位置との間を移動している期間はレーザビームの出射を電気的に禁止することにより、シャッタ装置に併置さ

れる可視光線出射機構がレーザ光によって破損されるのを防いでいる。

#### 【0008】

前述の例のようにシャッタの位置検出手段として、別置センサを備えた構成では、別置センサの誤動作が避けられない。例えば、リミットスイッチなどの接点スイッチでは、繰り返し動作することによって、接点の劣化が避けられない。電磁式スイッチでは、異物によって誤動作が発生する。また、光電スイッチなどでは、外部からの不慮の迷光によって誤動作が発生する。

#### 【0009】

誤動作が発生した場合、例えば、切断・溶接などの加工を行う大出力のレーザでは、レーザビームが不要時にレーザ装置の外部に放射され、被加工物に損傷を与えるばかりではなく、火災の発生や、作業者に重大な障害を与える危険がある。

#### 【0010】

これを回避するためには、例えば特許文献2に開示された例では、シャッタの位置検出とは別に、レーザビームをレーザ装置外部に導く結合光学系で散乱されたレーザビームを検知し、その検知信号を含めてレーザビームの制御に使用している。

#### 【0011】

##### 【特許文献1】

実公平7-20933号（第2，3欄）

##### 【特許文献2】

特開平11-312831号

#### 【0012】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来のレーザ装置では、シャッタの位置を別置きセンサで検出するため、別置きセンサの誤動作によるレーザの誤操作の問題があり、また、このシャッタ位置を検出する別置きセンサの誤動作を防ぐものとして、レーザビーム自体を検出する装置も上記特許文献2で提案されているが、この構成ではより多くのセンサを使用しなければならず、また、レーザビームの制御も複雑になるという問題があ

る。

そこで、本発明は前記した従来の問題点を解決し、シャッタ位置を検出する別置きセンサや、レーザビームを検出する検出手段を不要とし、信頼性の高い簡易な構成のレーザ装置を提供することを目的とする。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、シャッタを駆動するモータの回転状態からシャッタの開閉状態を確認することにより、シャッタ位置を検出する別置きセンサや、レーザビームを検出する検出手段を不要とし、別置きセンサの誤動作の問題を解決し、また、センサの個数を減少させるものである。

#### 【0014】

本発明のレーザ装置は、レーザビームを反射させる部材を取り付けたシャッタと、シャッタをレーザビームの光路上の位置と光路から外れた位置との間を移動させるためのモータと、このモータに指令を与えるシャッタ位置制御部とを備えた装置であり、モータの回転状態を検出するエンコーダを備える。

本発明のシャッタ位置制御部は、エンコーダの検出信号によりシャッタの位置情報を取得し、取得した位置情報に基づいてモータに指令を与えてモータ動作を制御し、シャッタ位置を制御する。

#### 【0015】

本発明のレーザ装置によれば、シャッタを駆動するモータの回転状態からシャッタ位置を検出する構成であるため、シャッタの位置を検出する別置きのセンサやレーザビームを検出する検出手段を不要とすることができます。

なお、エンコーダは回転式エンコーダとし、モータに内蔵、あるいは外付けの構成とすることができます他、リニアエンコーダを用いてもよく、モータの回転軸や、モータの駆動をシャッタに伝える連結機構の駆動要素にエンコーダを組み込む構成とすることもできる。

#### 【0016】

本発明に用いるエンコーダは、絶対位置を検出するアブソリュート型エンコーダ、あるいは相対位置を検出するインクリメント型エンコーダを用いることがで

き、エンコーダの出力信号からシャッタの絶対位置あるいはシャッタの動作開始位置からの相対位置を検出する。

#### 【0017】

本発明のシャッタは、レーザビームをレーザ装置外部への放射を遮断する機能、及び／又は、レーザビームのレーザ装置内部における進行方向を変更する機能を備える。シャッタのレーザビームの遮断機能は、シャッタの開閉によりレーザビームをレーザ装置外への放射、あるいはレーザ装置内での吸収を切り換える。また、レーザビームの進行方向の変更機能は、シャッタの開閉によりレーザビームをレーザ装置内において所定の方向に進行させる。

#### 【0018】

本発明のシャッタ位置制御部が行うモータ動作の制御は、モータの回転位置、回転速度、またはトルクの制御を行い、この制御によりシャッタの位置制御を行う。

本発明のレーザ装置は、レーザビームの安全性を高める第1の形態として、エンコーダにより得られたシャッタの位置情報に基づいて、シャッタがシャッタ位置制御部からの指令に従って動作したか否かを判断する判断手段と、この判断手段がシャッタが指令に従って動作していないと判断したとき、モータの電源とレーザ励起用の電源のうち少なくとも一方を切断する制御手段とを備えた構成とすることができる。

#### 【0019】

この形態によれば、シャッタ位置が指令位置でないと判断された場合には、モータの電源及び／又はレーザ励起用の電源を切断することにより、レーザビームの誤放射を防ぐ。

また、本発明のレーザ装置は、レーザビームの安全性を高める第2の形態として、モータが所定レベルの駆動力を発揮できないとき、レーザビームがシャッタにより遮られレーザ装置の外に出射されないように、シャッタを安全待機位置に移動する移動手段を備える。移動手段は、安全待機位置にシャッタを動かすバネ機構を備える構成とすることができる。

#### 【0020】

この形態によれば、モータの駆動力が所定レベルに達しないときには、移動手段によりシャッタを安全待機位置に移動させて、レーザビームの誤放射を防ぐ。移動手段は、例えば、安全待機位置にシャッタを動かすバネ機構のバネ強度をモータに求められる駆動力のレベルに応じて設定し、モータの駆動力がバネ強度よりも低下した場合に、バネ力によりシャッタを安全待機位置に移動させる。

また、例えばモータに供給される駆動電流値を基準値と比較し、この比較結果に基づいて移動手段を駆動させるようにしてもよい。

#### 【0021】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照しながら詳細に説明する。

以下、本発明を、図面に示す実施形態により説明する。なお、前述したものと同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

図1に、本発明のレーザ装置の第1の実施形態の主要部を示す。

#### 【0022】

本発明のレーザ装置は、レーザビームを生成する構成、及びレーザビームの遮断あるいは進行方向を変更するレーザビーム制御機構を備える。

レーザビームを生成する構成は、レーザ共振器1、レーザ共振器1に電力を供給する電源11、レーザ共振器1を制御する共振器制御部7を備えた構成とすることができる。

#### 【0023】

レーザ共振器1は、対向して配置された少なくとも2つの反射鏡101、102の間にレーザ励起機構103を設置した構成であり、レーザ励起機構103は電源11から電力の供給を受ける。レーザ励起機構103で励起されたレーザビームは反射鏡101、102の間で反射を繰り返す間に共振し、レーザ共振器1から放射される。電源11による電力供給は、共振器制御部7により制御される。なお、レーザ共振器1の構成及び動作は通常のレーザ共振器と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

#### 【0024】

レーザビーム制御機構は、レーザビームを反射させる反射部材8を取り付けた

シャッタ6と、シャッタ6をレーザビームの光路上の位置と光路から外れた位置との間を移動させるためのモータ9と、モータ9の回転状態を検出するエンコーダ10と、このモータ9に指令を与えるシャッタ位置制御部12とを備える。

#### 【0025】

反射部材8はシャッタ6上に設置され、レーザビームの光路上に移動したときレーザビームを反射して所定の方向に進める。レーザビームの進行方向は、レーザビームの反射部材8に対する入射角度で定まり、反射部材8の構成や、シャッタ6上に設置される反射部材8の設置角度等により設定される。

#### 【0026】

レーザビームを反射させる反射部材8は、例えば、YAGレーザ発振器に用いられた場合には、石英などの透明材料に誘電体を蒸着した、高反射反射鏡などが用いられる。また、構造物であるシャッタに直接、金、銀などの高反射材料を蒸着したものでもかまわない。

#### 【0027】

モータ9はシャッタ6全体を駆動することにより、反射部材8をビーム光路上の位置と光路から外れた位置の間で移動させる。モータ9は、例えば回転式のエンコーダ10を搭載しており、エンコーダ10からの情報はシャッタ位置制御部12に出力され、シャッタ6の駆動速度や位置などが制御される。エンコーダ10は、絶対位置を出力するアブソリュート型エンコーダとすることも、基準位置からの移動量を出力するインクリメント型エンコーダとすることもできる。シャッタ位置制御部12は、エンコーダ10から入力したモータ9の回転状態に係わる信号に基づいてシャッタの位置を取得することができる。

#### 【0028】

エンコーダは、モータ9に内蔵する構成や、モータ9に外付けの構成とする他、モータ9の駆動軸とシャッタ6との間に設ける駆動機構（図示していない）に設けることもできる。また、エンコーダは回転式エンコーダに限らず、リニアエンコーダを適用してもよい。リニアエンコーダを用いる場合には、例えば、シャッタ6の移動の軌跡に沿ってリニアエンコーダを配置することでシャッタの移動量を直接取得することもできる。

### 【0029】

共振器制御部7は、シャッタ位置制御部12から出力される位置情報を入力し、この位置情報とシャッタ6の位置指令とを比較することにより、シャッタ6が指令通りの位置にあるかどうかを判断することができる。位置指令は、図示しない工作装置や加工装置等の制御装置から入力される。

### 【0030】

本発明の基本的な構成は以上の通りである。次に、本発明のレーザ装置の各構成要素について説明する。

図1に示すように、レーザ共振器1は、対向して配置された少なくとも2つの反射鏡101, 102の間にレーザ励起機構103を設置した構成である。このレーザ励起機構103は、Nd:YAG結晶などのレーザ媒体を少なくとも1つ含み、例えば光励起方式である場合にはアークランプや半導体レーザ等のレーザ媒体を活性化する手段も備える。

### 【0031】

この例では、シャッタ6は対向した反射鏡101, 102の外側に配置されているが、対向した反射鏡101, 102の内部に配置されていてもかまわない。シャッタ6が対向した反射鏡101, 102の内部に設置された構成では、シャッタ6が光路上の位置にある場合には、レーザ発振は起こらず、レーザビームが外部に放射されることはない。

### 【0032】

シャッタ6が対向した反射鏡101, 102の外部に設置された構成では、図1に示すように、シャッタ6によってレーザビームの進行方向を選択することができる。例えば、反射部材8が図1 (a) に示すようにビーム光路から外れた位置にあれば、レーザ共振器1から放射されたレーザビームは直行する(図中のA方向)。一方、反射部材8が図1 (b) に示すようにビーム光路上の位置にあれば、レーザビームは反射部材8で反射され、進行方向が変更されて進む(図中のB方向)。

### 【0033】

なお、モータ9は、サーボモータやステッピングモータ等のモータを用いても

よく、ギヤ、ボールねじ、リンク、ベルト、チェーン等の運動伝達部材を含む構成でもよく、シャッタ 6 を回転自在とする。シャッタ位置制御部 12 はモータ 9 の位置や速度、あるいはトルクの制御を行い、シャッタ 6 及び反射部材 8 の位置制御を行う。

#### 【0034】

エンコーダ 10 はモータ軸の回転を検出する。エンコーダ 10 による回転検出は、例えばエンコーダ 10 はスリットが刻まれた円盤を回転軸に設け、このスリットに光を照射して光の透過あるいは反射の状態を検知することにより、回転位置を検出する。エンコーダ 10 は、絶対位置を出力するアブソリュート型エンコーダ、あるいは、動作開始位置からの相対位置を出力するインクリメント型エンコーダを用いることができる。エンコーダ 10 が動作開始位置からの相対位置を出力する場合は、相対位置を積算する機能をシャッタ位置制御部 12 や別置のカウンタ（図示していない）等に持たせることにより、シャッタ位置を記憶することが可能となる。これにより、いずれの形式のエンコーダを使用しても、シャッタ位置を定量的な位置情報として得ることができる。

#### 【0035】

エンコーダにより得られたシャッタ位置の定量的な位置情報は、共振器制御部 7 に送られ、レーザ発振器の制御に用いることができる。共振器制御部 7 は、例えば、シャッタの指令位置とエンコーダから取得された位置情報とを比較してシャッタ位置が指令位置であるか否かを判定し、シャッタ位置が指令位置でない場合には、電源 11 に制御信号を送ってレーザ励起機構 103 の動作を制御し、レーザ励起を制限する。

#### 【0036】

また、共振器制御部 7 は、レーザ共振器 1 によるレーザ励起を停止させるために、反射部材 101, 102 間に遮蔽材（図示していない）を挿入する制御を行うようにしてもよい。また、共振器制御部 7 は、シャッタが指令位置となるようにモータ 9 に制御信号を送ったり、位置ずれを表示する制御を行うようにしてもよい。

#### 【0037】

なお、電源11は、電力をレーザ励起機構103に送り、レーザ発振を起こすための電源である。

#### 【0038】

上記した構成により、反射部材を設けたシャッタをレーザビームの光路上に出し入れすることにより、レーザビームの進行方向を制御することができる。

次に、本発明のレーザ装置の第2の実施形態を図2を用いて説明する。

第2の実施形態は、レーザビームを遮断する構成であり、レーザ装置から外部へのレーザビームの放射、停止を制御するものである。

第2の実施形態は、前記した第1の実施形態において、シャッタにより選択される一方のレーザビームの進行方向にレーザビームを吸収する部材を配置するものである。

#### 【0039】

図2において、シャッタ6上に設置された反射部材8で反射されるレーザビームの進行方向にレーザビーム吸収体13を配置する。なお、その他の構成は第1の実施形態と同様とすることができる。シャッタ6上の反射部材8がレーザビームの光路上に移動すると、レーザビームは反射部材8によって進行方向が選択されて図中の実線で示される光路に沿って進み（Bの方向）、レーザビーム吸収体13により吸収される。これにより、レーザ装置の外部へのレーザビームの放射は遮断される。

これに対して、シャッタ6上の反射部材8がレーザビームの光路上からはずれた位置に移動すると、レーザビームは図中の破線で示される光路に沿って直進し（Aの方向）、レーザ装置の外部に放射される。

#### 【0040】

なお、レーザビーム吸収体13の配置位置と、レーザビームの外部への放射方向は図2の配置関係と逆とし、反射部材で反射されたレーザビームをレーザ装置の外部に放射し、反射部材で反射されずに直進するレーザビームをレーザ吸収体で吸収させ外部への放射を遮断する構成としてもよい。

#### 【0041】

これにより、レーザ装置から外部へのレーザビームの放射、停止を制御するこ

とができる。

次に、本発明のレーザ装置の第3，4の実施形態を図3，4，5，6を用いて説明する。

第3，4の実施形態は、レーザビームの光路を切り替える機能を備える構成であり、例えば、レーザビームを複数の加工点に時間分割で伝送する等の用途に利用することができる。

#### 【0042】

第3の実施形態は、前記した第1の実施形態において、シャッタにより選択されるレーザビームの各進行方向に加工点を設け、シャッタによりレーザビームの光路を選択することにより各加工点に対して選択的にレーザビームを照射し、照射時のみに選択された加工点をレーザ加工する。

#### 【0043】

図3において、シャッタ6上に設置された反射部材8で反射されるレーザビームの進行方向に集束レンズ14bを配置し、この集束レンズ14bの焦点位置を加工点15bとする。また、レーザ共振器1からのレーザビームの光路上に集束レンズ14aを配置し、この集束レンズ14aの焦点位置を加工点15aとする。なお、その他の構成は第1，2の実施形態と同様とすることができる。

#### 【0044】

シャッタ6上の反射部材8がレーザビームの光路上に移動すると、レーザビームは反射部材8によって進行方向が選択され、集束レンズ14bを通して加工点15bに集束され、加工点15bをレーザ加工する。これに対して、シャッタ6上の反射部材8がレーザビームの光路上からはずれた位置に移動すると、レーザビームは集束レンズ14aを通して加工点15aに集束され、加工点15aをレーザ加工する。

また、レーザビームを加工点15a，15bに時間分割で伝送する場合には、シャッタ位置制御部12から各加工点に対する加工処理に応じてシャッタ位置を切り替える指令をモータ9に送る。

#### 【0045】

これにより、レーザ装置から各加工点へのレーザビームの切り替えを制御する

ことができる。

なお、前記した第1～第3の実施形態では、シャッタによるレーザビームの進行方向は直交した例を示しているが、レーザビームの進行方向の角度は90°に限らず任意の角度関係とすることができます。レーザビームの進行方向は、シャッタ上に設ける反射部材の反射方向により設定することができる。

#### 【0046】

また、複数個のシャッタを光路上に並べて配置することにより、複数の加工点の加工を可能にすることもできる。図4に示す例は、2個のシャッタを用いた構成例であり、3箇所の加工点に選択的にレーザビームを照射し、レーザ加工することができる。

シャッタ6bは加工点15bへのレーザビームの照射を選択し、シャッタ6cは加工点15a又は加工点15cへのレーザビームの照射を選択する。シャッタ6bを駆動するモータ9bはシャッタ位置制御部12bにより制御され、シャッタ6cを駆動するモータ9cはシャッタ位置制御部12cにより制御される。共振器制御部7は、シャッタ位置制御部12b及びシャッタ位置制御部12cに対してレーザビームを加工点a, b, cのいずれに照射するかを制御する。

#### 【0047】

図4では2つのシャッタの例を示しているが、配置するシャッタの個数を増加させることにより加工点の個数を増加させることもできる。

第4の実施形態は、レーザビームにより複数の加工点を加工する形態であり、第3の実施形態において、選択されるレーザビームの各進行方向を複数とし、シャッタ6によりレーザビームの光路を選択することにより複数の加工点に対して選択的にレーザビームを照射し、照射時のみに選択された加工点をレーザ加工する。

#### 【0048】

図5は第4の実施形態の一構成例であり、図6はシャッタによるレーザビームの切り替えを説明する図である。第4の実施形態の構成例では、シャッタ6上に複数の反射部材8b, 8cを設け、各反射部材8b, 8cは反射したレーザビームが加工点15b, 15cに向かうように反射角度を設定する。

### 【0049】

図6 (a) は、シャッタ6を所定の回転位置に移動させ、レーザ共振器1からのレーザビームをシャッタ6上に設けた反射部材8bに照射させ、反射部材8bによりレーザビームを図中のB方向に反射させる状態を示している。図6 (b) は、同様に、シャッタ6を所定の回転位置に移動させ、レーザ共振器1からのレーザビームをシャッタ6上に設けた反射部材8cに照射させ、反射部材8cによりレーザビームを図中のC方向に反射させる状態を示している。

### 【0050】

また、図6 (c) は、シャッタ6を所定の回転位置に移動させ、レーザ共振器1からのレーザビームを反射部材で照射させずに直進させ、図中のA方向に向ける状態を示している。

A方向、B方向、及びC方向にそれぞれ加工点15a, 15b, 15cを設けることにより、各加工点15a, 15b, 15cにレーザビームを切り替えて照射し加工することができる。

### 【0051】

なお、図6のレーザビームの進行方向及び反射方向は説明の便宜上から示しており、シャッタ及び反射部材に対する角度関係は必ずしも正確ではない。

第5の実施形態は、シャッタを安全待機位置に移動させる構成である。

第5の実施形態は、前記した第1～4の各実施形態において、モータ9に十分な駆動力がない場合やシャッタの駆動機構に障害が発生した場合などにより、シャッタを所定位置への制御が困難であるとき、シャッタを安全待機位置に移動させレーザビームが安全な位置に照射される。

### 【0052】

図7は第5の実施形態を説明するための図であり、図8は第5の実施形態の動作を説明するための図である。

図7において、シャッタ6にシャッタを安全待機位置に移動させる機構16を設ける。安全待機位置は、レーザビームをレーザビーム吸収体13に向けて反射させることにより、レーザ装置の外に不用意に出射される危険を防ぐ。安全待機位置に移動させる機構16は、例えば、引張バネ、トーションバネ等のバネを利

用して、シャッタに常に力が掛かる構造にすることにより実現できる。

#### 【0053】

図8 (a)において、シャッタ6を駆動するモータに充分な駆動力が発生せず、シャッタ6の位置の制御が困難である場合には、安全待機位置に移動させる機構16により、シャッタ6を図8 (b)のように強制的に移動させる。

モータに充分な駆動力が発しない場合にシャッタを安全待機位置に移動させるには、例えば、機構16が備えるバネによりシャッタに加えられるトルクと、シャッタを駆動するモータのトルクとの関係から設定することができる。例えば、バネのトルクを、モータあるいは駆動機構が故障と判定されるトルクよりも小さく設置しておく。モータあるいは駆動機構によるトルクが低下し、バネのトルクよりも小さくなった場合には、シャッタはバネにより安全待機位置に移動される。

#### 【0054】

また、安全待機位置に移動させる機構16にラッチ機構を付加しておき、モータに供給される電流値を監視し、所定値以下になった場合のシャッタを駆動するトルクが低下したものと判定し、機構16のラッチを外すことによりシャッタを安全待機位置に移動させる構成としてもよい。

#### 【0055】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、シャッタのモータにエンコーダを搭載させることにより、シャッタ位置を検出する別置きセンサや、レーザビームを検出する検出手段を不要とし、信頼性の高い簡易な構成のレーザ装置を提供することを目的とする。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1の実施形態を説明するための図である。

##### 【図2】

本発明の第2の実施形態を説明するための図である。

##### 【図3】

本発明の第3の実施形態を説明するための図である。

【図4】

本発明の第3の実施形態の他の例を説明するための図である。

【図5】

本発明の第4の実施形態を説明するための図である。

【図6】

本発明の第4の実施形態のレーザビームの切り替えを説明する図である。

【図7】

本発明の第5の実施形態を説明するための図である。

【図8】

本発明の第5の実施形態の動作を説明する図である。

【図9】

従来のレーザビーム用シャッタの構成の一例を説明するための概略図である。

【図10】

ビームシャッタによってレーザビームの進行方向が選択できる様子を説明するための概略図である。

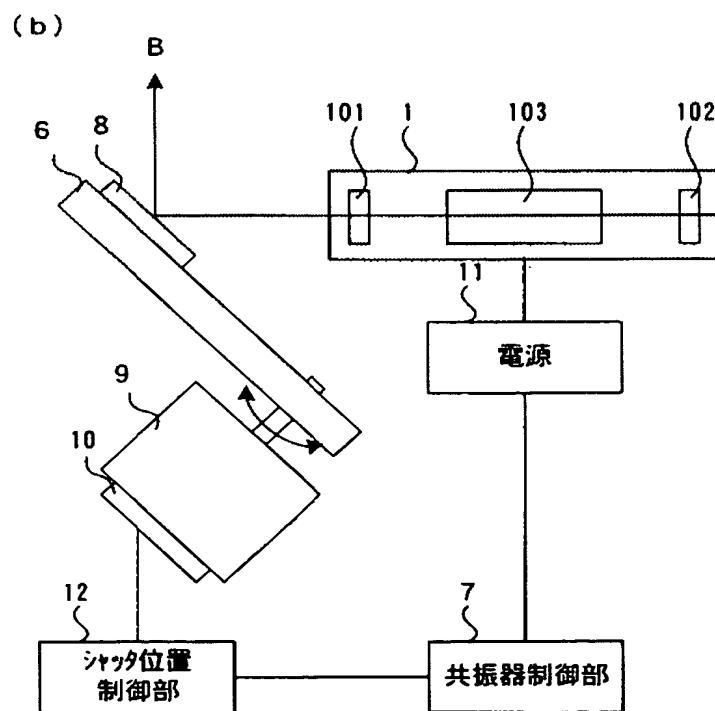
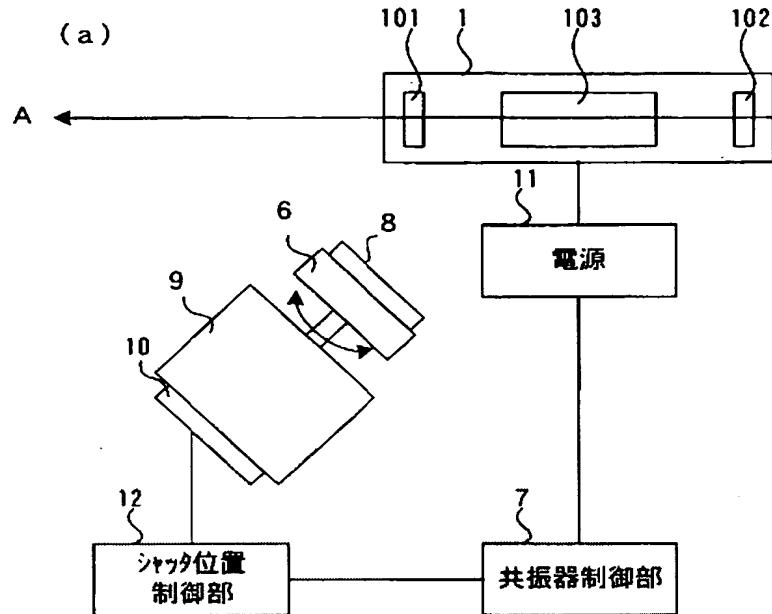
【符号の説明】

- 1 レーザ共振器
- 2 反射鏡
- 3 ソレノイドモータ
- 4 回転軸
- 5 a, 5 b 近接スイッチ
- 6 シャッタ
- 7 共振器制御部
- 8 反射部材
- 9 モータ
- 10 エンコーダ
- 11 電源
- 12 シャッタ位置制御部

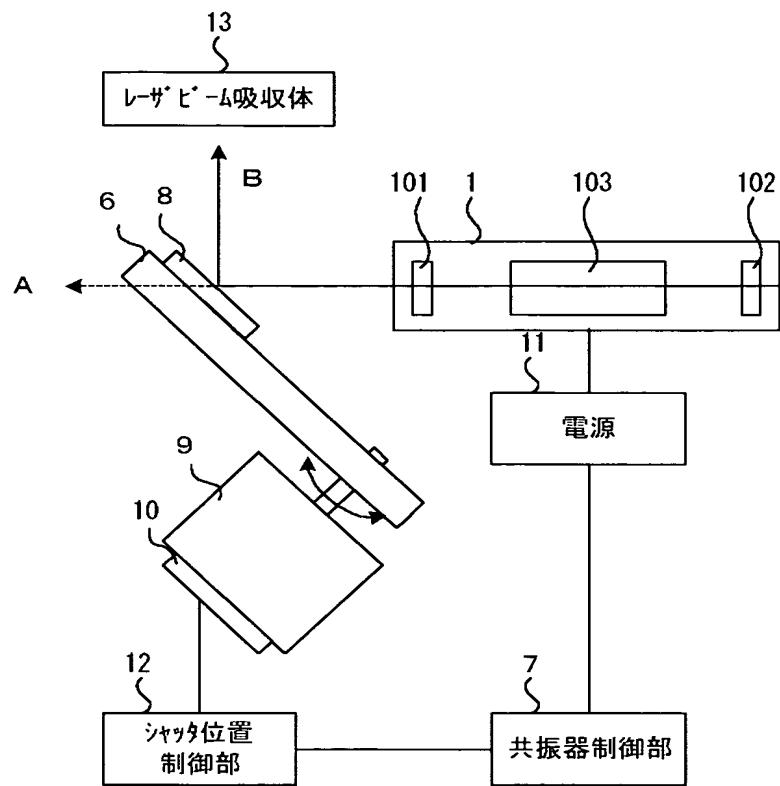
- 1 3 レーザビーム吸収体
- 1 4 集束レンズ
- 1 5 加工対象物
- 1 6 安全待機位置に移動させる機構

【書類名】 図面

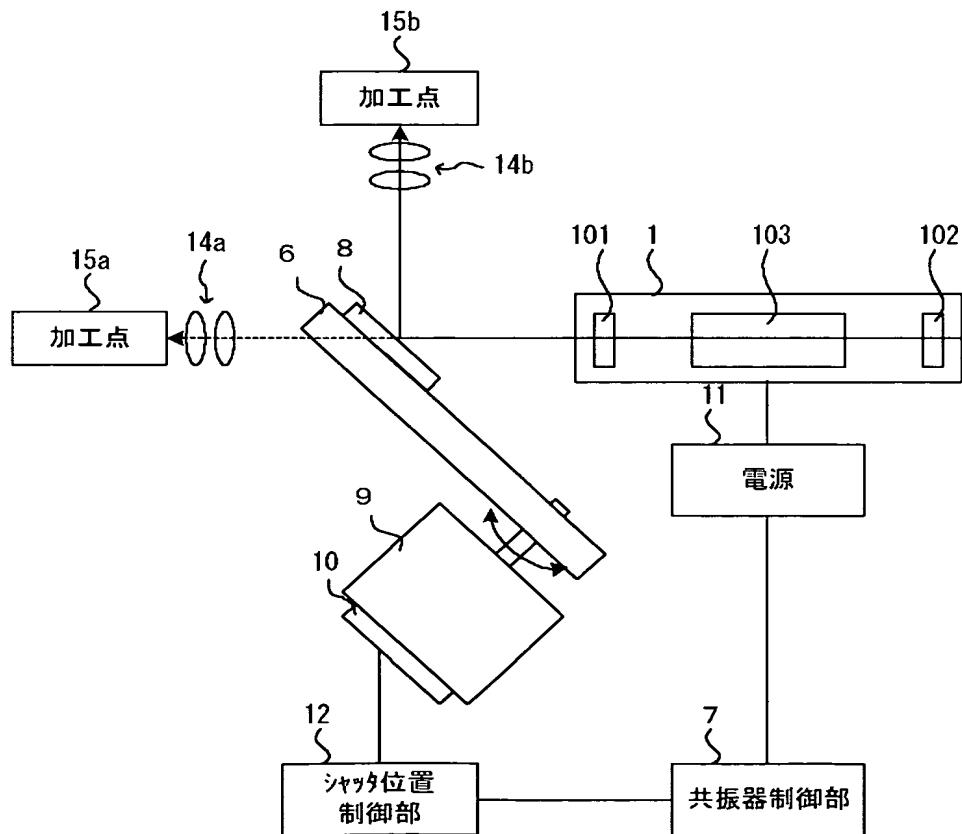
【図 1】



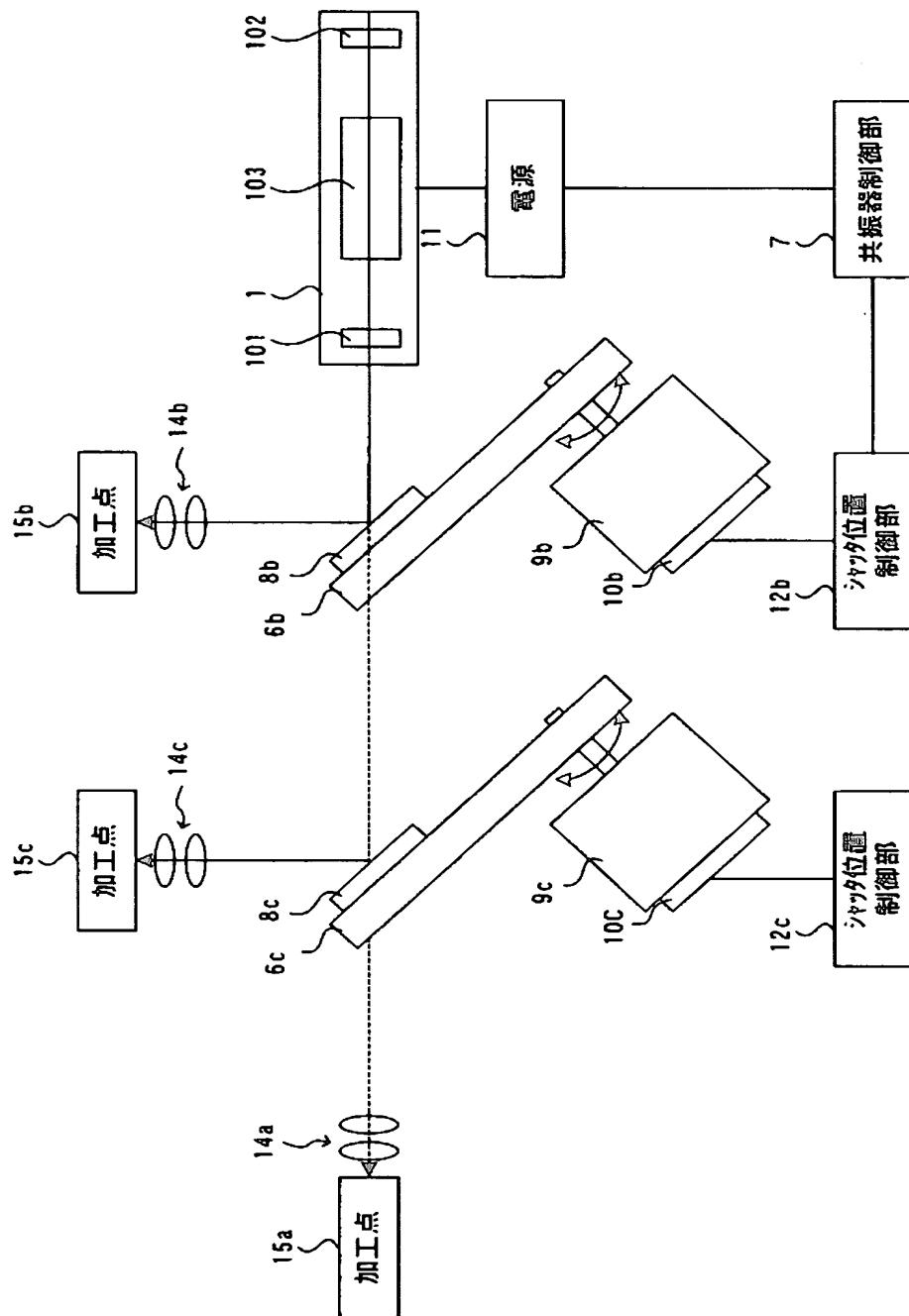
【図 2】



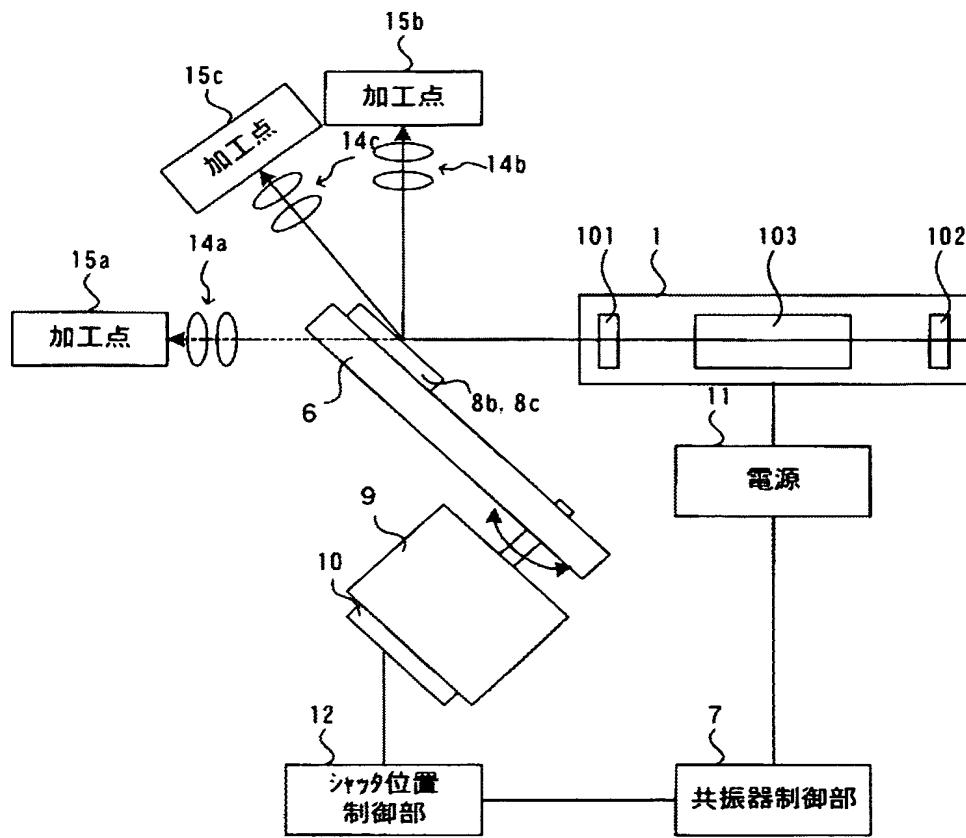
【図 3】



【図4】

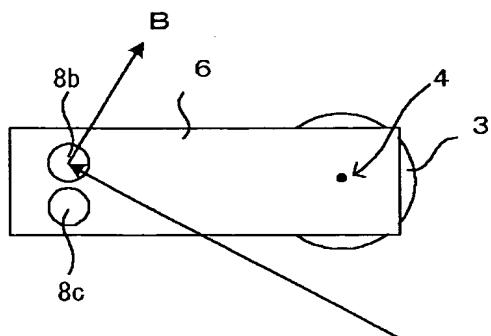


【図5】

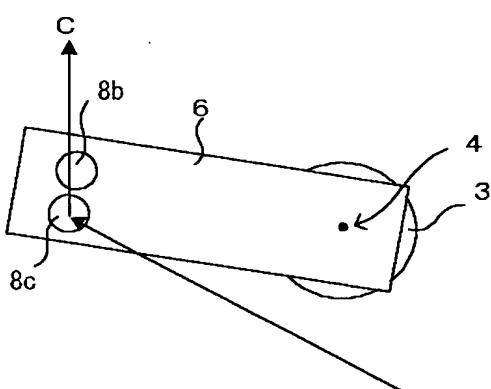


【図6】

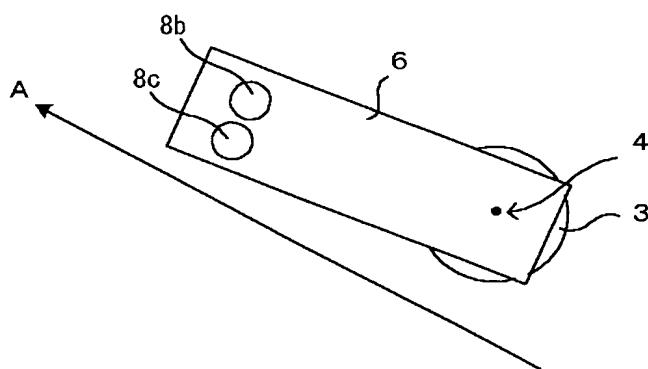
(a)



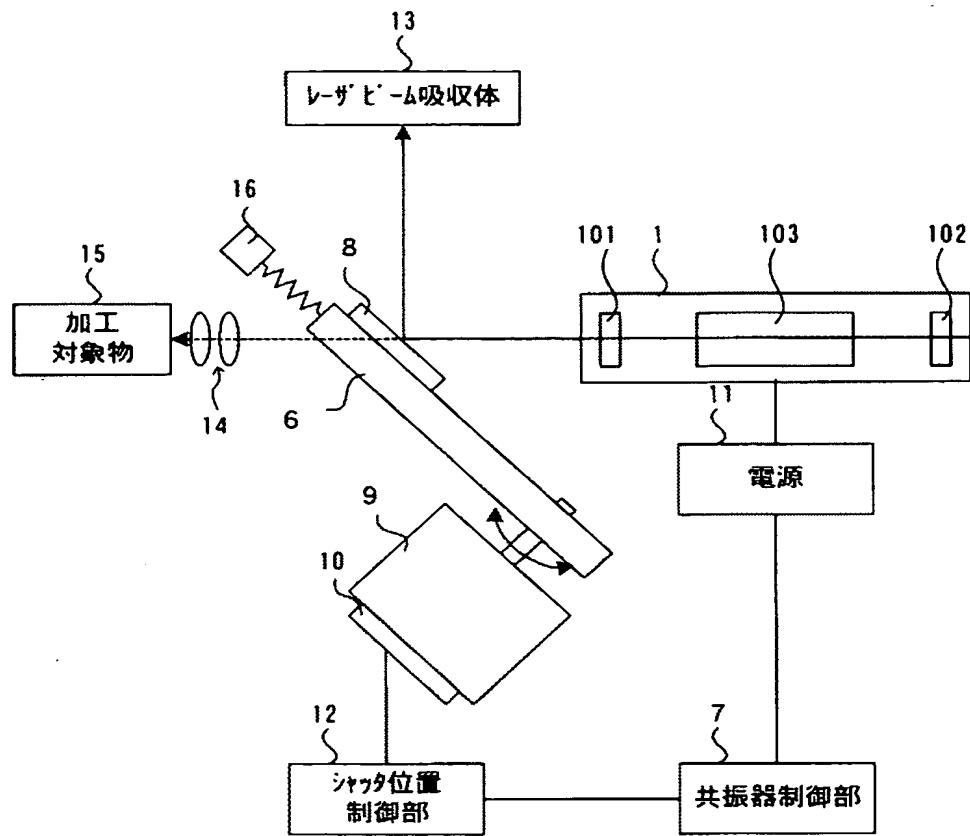
(b)



(c)

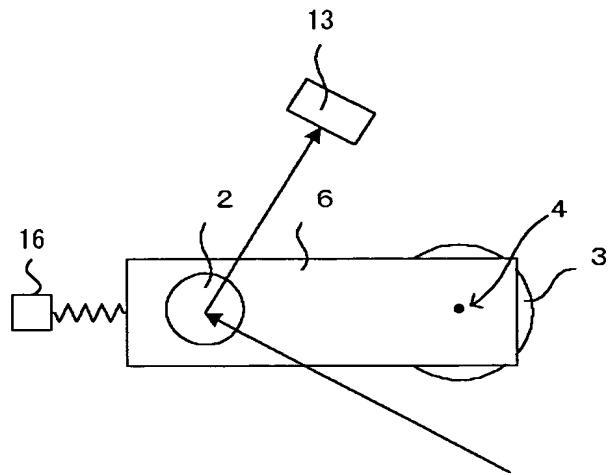


【図7】

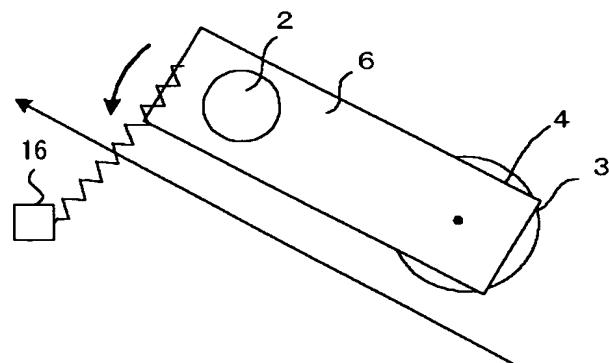


【図8】

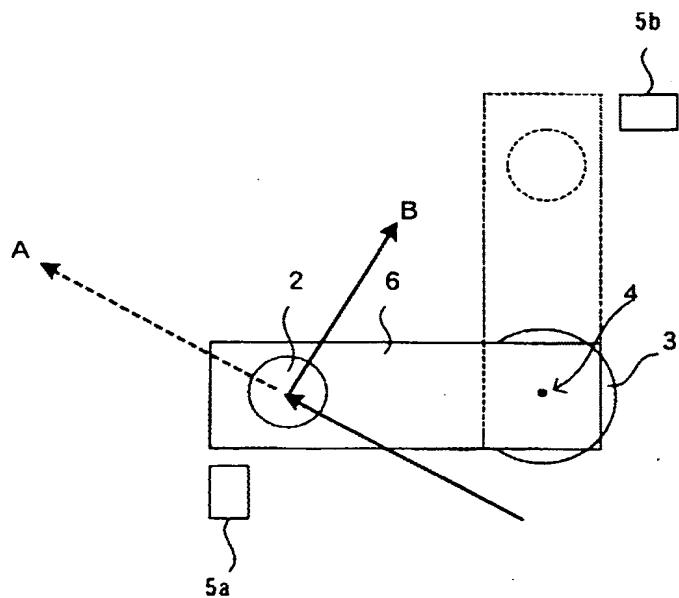
(a)



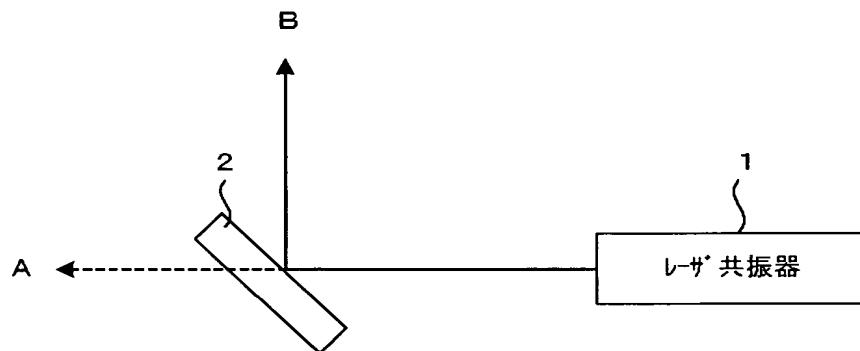
(b)



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シャッタ位置を検出する別置きセンサや、レーザビームを検出する検出手段を不要とし、信頼性の高い簡易な構成のレーザ装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 レーザ装置は、レーザビームを反射させる反射部材8を取り付けたシャッタ6と、シャッタ6をレーザビームの光路上の位置と光路から外れた位置との間を移動させるためのモータ9と、このモータ9に指令を与えるシャッタ位置制御部12と、モータの回転状態を検出するエンコーダ10を備える。シャッタ6を駆動するモータの回転状態からシャッタの開閉状態を確認することにより、シャッタ位置を検出する別置きセンサや、レーザビームを検出する検出手段を不要とし、センサの個数を減少させる。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-073823
受付番号	50300441678
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成15年 3月19日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成15年 3月18日
-------	-------------

次頁無

出証特2004-3008859

特願 2003-073823

出願人履歴情報

識別番号 [390008235]

1. 変更年月日 1990年10月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地  
氏 名 ファナック株式会社